DOCUMENT RESUME

ED 273 476 SE 046 937

TITLE	Grade 12 Diploma Examination: Physics 30. June 1986. = Examen en vue du Diplome Douzieme Annee: Physique 30. Juin 1986.
INSTITUTION	Alberta Dept. of Education, Edmonton.
PUB DATE	Jun 86
NOTE	55p.; For the January 1985 and June 1985 physics examinations, see ED 261 904-905; for curriculum specifications for Physics 30, see SE 046 938.
PUB TYPE	Tests/Evaluation Instruments (160) -- Multilingual/Bilingual Materials (171)
LANGUAGE	English; French
EDRS PRICE	MF01/PC03 Plus Postage.
DESCRIPTORS	Foreign Countries; *Grade 12; High Schools; *Physics; Science Education; *Science Tests; *Secondary School Science
IDENTIFIERS	*Alberta

ABSTRACT

Physics 30 is a twelfth-grade physics course for students in Alberta, Canada. This document is a final test for the course. Both English and French versions of the test are provided. Intended for administration during June 1986, it contains 56 multiple-choice questions and four written-response problems. Two-and-one-half hours are allowed for completing the test. No answer key is included since scoring is done by the provincal education department. (ML)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

ED2734476

SE

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION
Office of Educational Research and Improvement
EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)

☑ This document has been reproduced as received from the person or organization originating it.

☐ Minor changes have been made to improve reproduction quality.

• Points of view or opinions stated in this document do not necessarily represent official OERI position or policy.

"PERMISSION TO REPRODUCE THIS MATERIAL HAS BEEN GRANTED BY

A. Holodko

TO THE EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)."

GRADE 12 DIPLOMA EXAMINATION

Physics 30

June 1986

Alberta
EDUCATION

SE 046 937

DUPLICATION OF THIS PAPER IN ANY MANNER OR ITS USE FOR PURPOSES OTHER THAN THOSE AUTHORIZED AND SCHEDULED BY ALBERTA EDUCATION IS STRICTLY PROHIBITED.

GRADE 12 DIPLOMA EXAMINATION
PHYSICS 30

DESCRIPTION

Time: 2½ hours

Total possible marks: 70

This is a **CLOSED-BOOK** examination consisting of two parts:

PART A: 56 multiple-choice questions each with a value of 1 mark.

PART B: Four written-response questions for a total of 14 marks.

A physics data booklet is provided for your reference. Approved calculators may be used.

GENERAL INSTRUCTIONS

Fill in the information on the answer sheet as directed by the examiner.

For multiple-choice questions, read each carefully and decide which of the choices BEST completes the statement or answers the question. Locate that question number on the answer sheet and fill in the space that corresponds to your choice. USE AN HB PENCIL ONLY.

Example

This examination is for the subject area of

A. Chemistry
B. Biology
C. Physics
D. Mathematics

Answer Sheet

A	B	C	D
①	②	●	④

If you wish to change an answer, please erase your first mark completely.

For written-response questions, read each carefully, show all your calculations, and write your answer in the space provided in the examination booklet.

NOTE: The perforated pages at the back of this booklet may be torn out and used for your rough work.

DO NOT FOLD EITHER THE ANSWER SHEET OR THE EXAMINATION BOOKLET

The presiding examiner will collect the answer sheet and examination booklet for transmission to Alberta Education.

JUNE 1986

PART A

INSTRUCTIONS

There are 56 multiple-choice questions with a value of one mark each in this section of the examination. Use the separate answer sheet provided and follow the specific instructions given.

NOTE: The perforated pages at the back of this booklet may be torn out and used for your rough work.

WHEN YOU HAVE COMPLETED PART A, PROCEED DIRECTLY TO PART B

DO NOT TURN THE PAGE TO START THE EXAMINATION UNTIL TOLD TO DO SO BY THE PRESIDING EXAMINER.

1. Which scientist's observations of Jupiter's moons led to a calculation of a finite speed for light?

   A. Römer
   B. Galileo
   C. Newton
   D. Huygens

2. The speed of light in a medium with an index of refraction of 1.5 is

   A. 4.5×10^8 m/s
   B. 3.0×10^8 m/s
   C. 2.0×10^8 m/s
   D. 1.5×10^8 m/s

3. A student measures the shadow of a building and finds it to be 10.5 m long. The student then measures the shadow of a vertical metre stick and finds it to be 1.25 m long. The height of the building is

   A. 8.40 m
   B. 9.25 m
   C. 9.50 m
   D. 13.1 m

4. The refractive indices of water and glass are 1.33 and 1.52 respectively. If the angle of incidence is 40.0° for light travelling from water into glass, the angle of refraction is

   A. 47.3°
   B. 34.2°
   C. 28.9°
   D. 25.0°

5. A grating that has 5.0×10^3 slits/cm produces a first-order line 0.21 m below the centre line on a screen located 1.0 m from the grating. The wavelength of the light used is

   A. 4.0×10^{-7} m
   B. 2.0×10^{-5} m
   C. 2.0×10^{-4} m
   D. 1.0×10^{-2} m

6. A rocket travelling away from Earth at a speed of 520 km/s emits an intense pulse of light every 24 hours exactly. After six days, astronomers on Earth observe that a pulse is delayed by approximately

A. 1 s
B. 5 s
C. 150 s
D. 900 s

7. A ray of light passing through water at a speed of 2.26×10^8 m/s enters a piece of glass at an angle of incidence of 42.0° and slows to a speed of 2.00×10^8 m/s. The angle of refraction is

A. 36.3°
B. 37.2°
C. 47.4°
D. 49.1°

Use the following information to answer question 8.

These relationships may apply to reflection or refraction:

I $\theta_i = \theta_r$
II $\sin \theta_i = \sin \theta_r$
III $\lambda_i = \lambda_r$
IV $v_i = v_r$

8. What relationship(s) apply to the reflection of a wave from a plane glass surface?

A. I only
B. I and II only
C. I, III and IV only
D. I, II, III, and IV

---

9. One of the observations of a double-slit experiment is an interference pattern in which the distance from the central maximum to the first-order image is X. If the wavelength of the light and the slit separation were both doubled, what would be the distance between the central maximum and the first-order image?

A. 4X
B. 2X
C. X
D. X/4

10. The period of vibration of a light wave is 2.0×10^{-15} s. Its wavelength is

A. 1.5×10^{-9} m
B. 6.0×10^{-7} m
C. 6.0×10^{3} m
D. 1.5×10^{5} m

11. Under white light, three cards appear white, red, and green respectively. Under monochromatic red light, the cards will appear

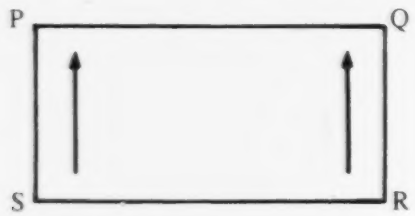
A. red, red, and black respectively
B. red, red, and orange respectively
C. black, red, and black respectively
D. red, black, and black respectively

12. For two light waves to interfere constructively, they must

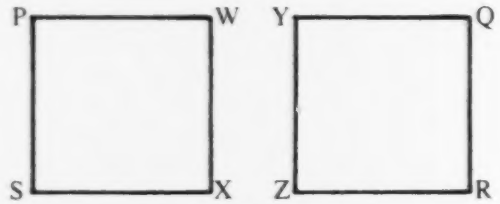
A. be ½λ out of phase and have the same amplitude
B. be in phase and have the same amplitude
C. be ½λ out of phase
D. be in phase

Use the following information to answer question 13.

The rectangle represents a sheet of polarizing filter.

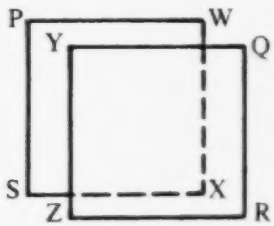


The filter is cut as shown.

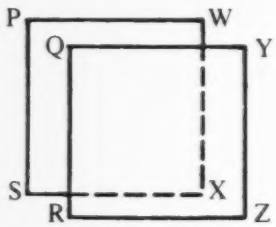


13. If the minimum amount of light is to pass through the overlapping area, the filters could be arranged

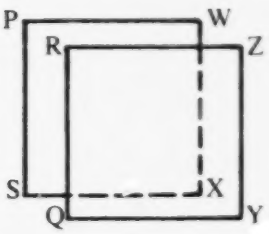
A.



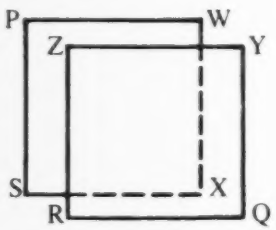
B.



C.



D.



14. The wave theory of light can account for all of the following EXCEPT

A. reflection
B. refraction
C. polarization
D. photoelectric effect

15. A ray of white light is projected through a polaroid filter. The emerging ray

A. remains unchanged
B. becomes monochromatic
C. has an electric field in one plane only
D. cannot pass through a second polaroid filter

16. The wave theory of light is REQUIRED to explain

A. the Compton effect
B. reflection in a mirror
C. the photoelectric effect
D. interference and diffraction of light

17. A negatively-charged rod is brought near an uncharged piece of paper. A force of attraction results because the

A. paper gains protons
B. paper loses electrons
C. protons rearrange themselves
D. electrons rearrange themselves

18. Of the following, the only vector field is

A. gravity
B. temperature
C. air pressure
D. light intensity

19. If an ion has 13 protons, 14 neutrons, and 10 electrons, the character and magnitude of its charge is

A. 4.8×10^{-19} C
B. 1.6×10^{-19} C
C. -1.6×10^{-19} C
D. -4.8×10^{-19} C

20. Which diagram would represent the electric field surrounding a positive charge?

A.

B.

C.

D.

21. Two charges, each of 4.0×10^{-7} C, repel each other with a force of 1.6×10^{-4} N. The charges are separated by a distance of

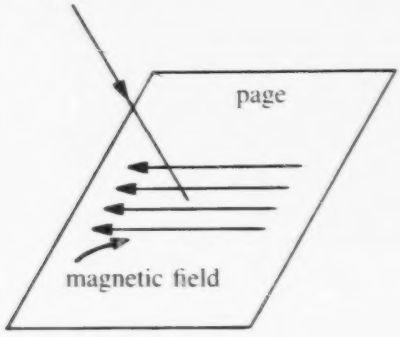
A. 1.0 m
B. 3.0 m
C. 4.0 m
D. 9.0 m

22. A particle is moving in a field. The force acting on it will be in the SAME direction as the field if the particle is

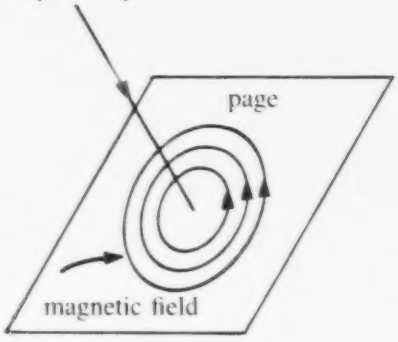
A. negatively charged and moves in a magnetic field
B. positively charged and moves in a magnetic field
C. negatively charged and placed in an electric field
D. positively charged and placed in an electric field

23. If a proton were fired into the centre of a page, which diagram would represent the appearance of its magnetic field?

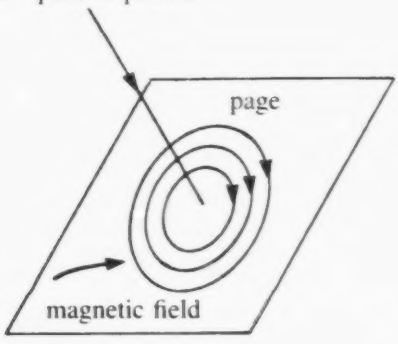
A. path of proton



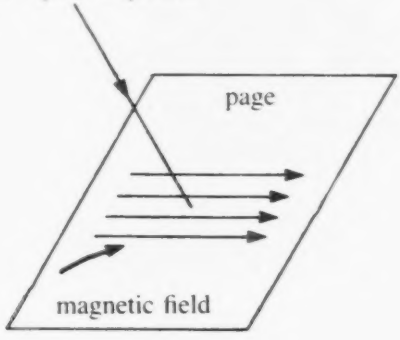
B. path of proton



C. path of proton



D. path of proton



24. The electrostatic force of attraction between an electron and a proton that are 1.0×10^{-10} m apart is

A. 1.0×10^{-48} N
B. 2.3×10^{-8} N
C. 9.0×10^{9} N
D. 9.0×10^{29} N

25. An electric field of 4.0×10^{6} N/C causes two charged objects, each of mass 2.0×10^{-9} kg, to accelerate in the same direction. If the acceleration of the first object is 3.2×10^{-3} m/s^2 and the acceleration of the second object is 6.4×10^{-4} m/s^2, their charges differ by

A. $12e$
B. $10e$
C. $8e$
D. $2e$

26. A proton is acclerated to a speed of 2.0×10^{6} m/s by a strong electric field. The proton is then stopped in 4.0×10^{-3} s. Assuming uniform deceleration, the stopping force exerted on the proton is

A. 1.4×10^{-23} N
B. 3.4×10^{-21} N
C. 8.4×10^{-19} N
D. 3.4×10^{-15} N

27. What happens when a charge moves?

A. A magnetic field is created.
B. The electric field loses energy.
C. An opposite charge must also move.
D. A like charge must be made to come to rest.

28. An electric heater draws 8.0 A when plugged into a 120 V outlet. The heat energy generated by the heater in 1.5 h is

A. 5.2×10^{6} J
B. 8.6×10^{4} J
C. 4.3×10^{4} J
D. 1.4×10^{3} J

29. Particles in the Van Allen radiation belts have been trapped there by

A. an energy field
B. an electric field
C. a magnetic field
D. a gravitational field

30. A charged particle projected perpendicularly into a uniform magnetic field will travel in a circle. If the strength of the magnetic field were doubled, the speed of projection tripled, and the charge on the particle halved, the radius of its curved path would become

A. half as much
B. twice as much
C. three times as much
D. six times as much

31. A constant electric current in a conductor produces a magnetic field that

A. is zero
B. circles the conductor
C. is parallel to the conductor
D. radiates out from the conductor

32. Which statement defines the Law of Conservation of Electric Charge for a closed system?

A. The amount of electric charge remains constant only if no reactions occur.
B. The number of electrons and protons remains constant only if no reactions occur.
C. The net amount of electric charge remains constant regardless of what reactions occur.
D. The total number of charged objects remains constant regardless of what reactions occur.

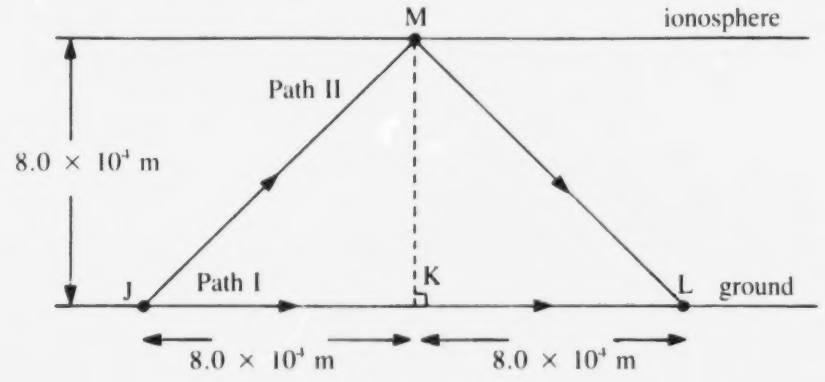
33. The wavelength of an electromagnetic wave produced by an alternating electric current is increased by

A. increasing the current's frequency
B. decreasing the current's frequency
C. increasing the current's magnitude
D. decreasing the current's magnitude

34. Hertz used an apparatus consisting solely of a loop of wire with a small gap between its ends to

A. create circular magnetic fields
B. detect circular magnetic fields
C. create electromagnetic radiation
D. detect electromagnetic radiation

Use the following information to answer question 35.



Radio signals are transmitted along two paths from a station at J to a station at L. The signal along Path I travels directly to L. The signal along Path II is reflected off the ionosphere at point M. Neglect the curvature of the earth.

35. The time delay between the two signals is

A. 1.1×10^{-4} s
B. 2.2×10^{-4} s
C. 5.3×10^{-4} s
D. 7.5×10^{-4} s

---

36. All of the following are electromagnetic waves EXCEPT

A. X-rays
B. cathode rays
C. infra-red radiation
D. ultraviolet radiation

37. Experimental evidence shows that electromagnetic waves produced by an induction coil

A. propagate at varying speeds
B. can travel in a vacuum
C. are longitudinal waves
D. resist being reflected

38. A spaceship travels at a speed of 2×10^8 m/s. As it leaves a planet, it sends radio signals. The speed of the radio waves as measured by a receiving station on the planet will be

A. 1×10^8 m/s
B. 2×10^8 m/s
C. 3×10^8 m/s
D. 5×10^8 m/s

39. Electromagnetic radiation of wavelength 1.5×10^{-3} m is classified as

A. an X-ray
B. a microwave
C. a gamma ray
D. a broadcast radio wave

40. The atomic mass of iron is 55.8 and the atomic mass of oxygen is 16.0. When 57.9 g of magnetic Fe_3O_4 are reduced to iron and oxygen gas, the mass of oxygen gas released is

A. 32.0 g
B. 30.0 g
C. 16.0 g
D. 8.00 g

41. The mass of an element produced by electrolysis is

A. directly proportional to the product of the current and the time
B. inversely proportional to the current divided by the time
C. directly proportional to the valence of the element
D. inversely proportional to the rate of current flow

42. Cathode rays can be deflected by

A. electric or magnetic fields
B. magnetic fields only
C. ultraviolet radiation
D. electric fields only

43. What is the charge-to-mass ratio of a particle travelling at 2.29×10^6 m/s perpendicularly to a magnetic field of intensity 0.200 T if its circular path has a radius of 12.0 cm?

A. 5.50×10^4 C/kg
B. 1.37×10^6 C/kg
C. 3.82×10^6 C/kg
D. 9.54×10^7 C/kg

44. An unknown EM radiation penetrates the Earth's atmosphere. It is observed that the radiation easily penetrates solid objects. There is a corresponding increase in the incidence of genetic disorders. This radiation would most likely be

A. X-ray radiation
B. infra-red radiation
C. ultraviolet radiation
D. microwave radiation

45. If the second energy level of a hydrogen-like atom is -32 eV, then the fourth energy level is

A. -16 eV
B. -8.0 eV
C. -4.0 eV
D. -2.0 eV

46. The Franck-Hertz experiment provided evidence for the

A. discrete energy levels within an atom
B. concentration of mass in the nucleus of an atom
C. concentration of positive charge in the nucleus of an atom
D. relationship of chemical activity to the structure of an atom

47. A small particle moves horizontally at 2.0×10^{6} m/s and enters a downward electric field produced by two horizontal plates 5.0×10^{-3} m apart and connected to a 1.00×10^{2} V battery. If the particle has $q/m = 1.0 \times 10^{8}$ C/kg, the instantaneous acceleration is

A. 2.0×10^{12} m/s^2
B. 3.0×10^{8} m/s^2
C. 1.0×10^{6} m/s^2
D. 4.0×10^{-1} m/s^2

48. The FALSE statement regarding cathode rays is that

A. cathode rays can be accelerated by electric and gravitational fields
B. magnetic fields similarly affect visible light beams and cathode rays
C. some chemical reactions are similarly affected by cathode rays and by visible light beams
D. the nature of the cathode material does not affect the charges or the masses of the rays emitted

49. A beam of charged particles moves undeflected through a region of perpendicular electric and magnetic fields. The magnetic field is 2.0×10^{-3} T. The electric field is produced by two parallel plates 3.0 cm apart with a potential difference of 3.0×10^{2} V. The speed of the particles is

A. 4.5×10^{3} m/s
B. 7.0×10^{4} m/s
C. 2.5×10^{5} m/s
D. 5.0×10^{6} m/s

50. The speed at which an object must travel to have a relativistic mass that is 2.0% greater than its rest mass is

A. $0.020c$
B. $0.14c$
C. $0.20c$
D. $0.90c$

51. The energy required to accelerate an electron from rest to a speed of $0.80c$ is

A. 1.4×10^{-13} J
B. 8.2×10^{-14} J
C. 5.5×10^{-14} J
D. 2.6×10^{-14} J

52. A discus of 0.50 kg mass that moves at a speed of 50.0 m/s would have a de Broglie wavelength of

A. 3.2×10^{27} m
B. 3.2×10^{-28} m
C. 1.3×10^{-33} m
D. 2.7×10^{-35} m

53. The wave properties of electrons in an atom were defined mathematically by

A. Schrödinger
B. Compton
C. Einstein
D. Planck

54. If a particle with a rest mass of 6.67×10^{-27} kg travels at 1.8×10^{8} m/s, its relativistic mass would be

A. 1.1×10^{-26} kg
B. 8.3×10^{-27} kg
C. 4.0×10^{-27} kg
D. 2.4×10^{-27} kg

55. Louis de Broglie is associated with the

A. uncertainty principle
B. momentum of photons
C. wave character of particles
D. explanation of the photoelectric effect

56. The idea that it is impossible to measure simultaneously both the position and velocity of an electron to unlimited accuracy was proposed by

A. Compton
B. de Broglie
C. Heisenberg
D. Schrödinger

YOU HAVE NOW COMPLETED THE MULTIPLE-CHOICE SECTION OF THE EXAMINATION. PLEASE PROCEED TO THE NEXT PAGE AND ANSWER THE WRITTEN-RESPONSE QUESTIONS IN PART B.

PART B

INSTRUCTIONS

Please write your answers in the examination booklet as neatly as possible.

Marks will be awarded for pertinent explanations, calculations, formulas, and answers. Answers must be given to the appropriate number of significant digits.

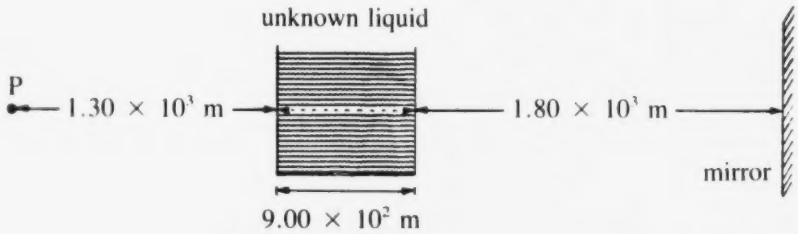
NOTE: The perforated pages at the back of this booklet may be torn out and used for your rough work.

TOTAL MARKS: 14

START PART B IMMEDIATELY

20

Use the following information to answer question 1.

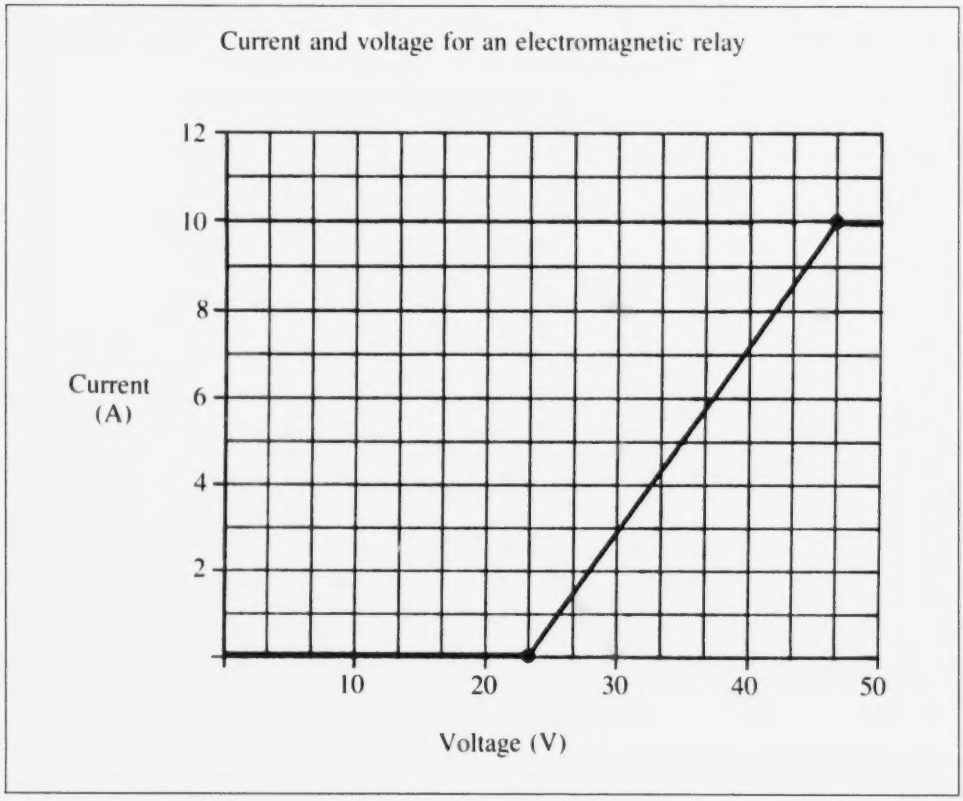


A microwave with a wavelength of 2.40×10^{-2} m in air is emitted from P, travels through the unknown liquid to the mirror, where it is reflected, and returns through the liquid to P. The index of refraction of the liquid is 1.54.

(1 mark) 1. a. Determine the speed of the microwave in the liquid.

(2 marks) **b.** Calculate the total time for the microwave to travel from P to the mirror and back again. (Note: If you could not calculate the speed of the microwave in the liquid, use a value of 1.99×10^{8} m/s.)

Use the following information to answer question 2.



(1 mark) 2. a. Determine the current when the voltage is 35 V.

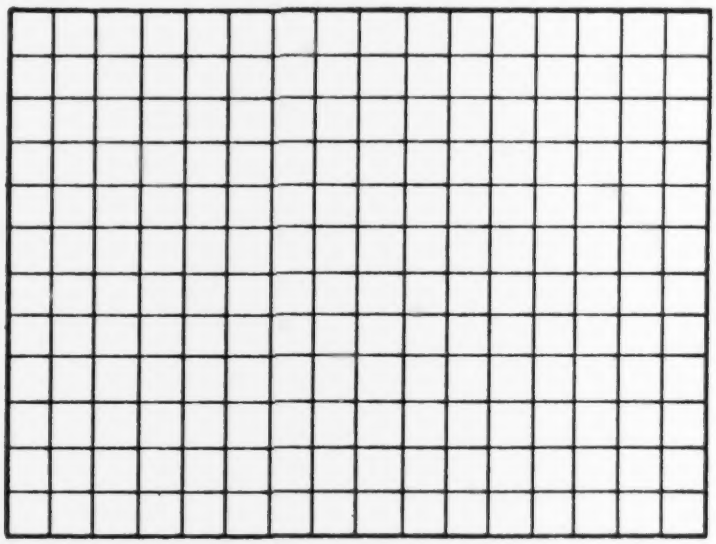
(2 marks) b. Determine the resistance when the voltage is 35 V.

Use the following information to answer question 3.

In a Millikan-type experiment, the weights of four different oil drops and the field intensities required to suspend each drop are recorded.

Electric Field Intensity (N/C)	Weight of Oil Drop (N)
1.06×10^{5}	1.7×10^{-14}
1.80×10^{5}	2.9×10^{-14}
3.50×10^{5}	5.6×10^{-14}
5.80×10^{5}	9.3×10^{-14}

(2 marks) 3. a. Plot a graph of the force of gravity versus the electric field intensity. Be sure to label the axes.



(2 marks) **b.** Determine the slope of the line in the graph. What does the slope represent?

4. A 7.50×10^{-11} m wavelength X-ray is incident perpendicular to a metal mirror. The reflected X-ray has a wavelength of 7.99×10^{-11} m.

(2 marks) **a.** Calculate the loss of energy of a photon of the incident X-ray.

(2 marks) **b.** Calculate the nonrelativistic velocity of the recoil electron. (Note: If you could not calculate the energy loss, use a value of 1.66×10^{-16} J).

YOU HAVE NOW COMPLETED THE EXAMINATION. IF YOU HAVE TIME, YOU MAY WISH TO GO BACK AND CHECK YOUR ANSWERS.

TEAR-OUT SHEET

(NO MARKS WILL BE GIVEN FOR WORK DONE ON THIS PAGE)

FOLD AND TEAR ALONG PERFORATION

FOR DEPARTMENT USE ONLY

M1 M2 M3 M4

FOR DEPARTMENT USE ONLY

PHYSICS 30

NAME: (LAST NAME) (FIRST NAME) DATE OF BIRTH: Y M D SEX:

PERMANENT MAILING ADDRESS: (Apt./Street/Ave./P.O. Box) (Village/Town/City) (Postal Code)

SCHOOL CODE: SCHOOL: SIGNATURE:

FOR DEPARTMENT USE ONLY

PHYSICS 30

EXAMEN EN VUE DU DIPLÔME
DOUZIÈME ANNÉE

Physique 30

Juin 1986

Alberta
EDUCATION

SE 046 937

TOUTE REPRODUCTION DE CE DOCUMENT SOUS QUELQUE FORME QUE CE SOIT
OU SON UTILISATION À DES FINS AUTRES QUE CELLES AUTORISÉES ET
PRÉVUES PAR ALBERTA EDUCATION SONT FORMELLEMENT INTERDITES.

EXAMEN EN VUE DU DIPLÔME
PHYSIQUE 30

DESCRIPTION

Durée: Deux heures et demie (les élèves qui le désirent peuvent avoir une demi-heure supplémentaire).

Total des points possible: 70

C'est un examen **À LIVRE FERMÉ** qui comprend deux parties:

PARTIE A: 56 questions à choix multiples dont chacune vaut 1 point.

PARTIE B: Quatre questions à répondre par écrit pour un total de 14 points.

Un livret de données vous est fourni comme référence. Vous pouvez utiliser des calculatrices approuvées.

INSTRUCTIONS GÉNÉRALES

Inscrivez votre nom et autres renseignements sur la feuille de réponses comme vous l'indique le surveillant.

Pour les questions à choix multiples, lisez-les attentivement et choisissez, parmi les réponses proposées, celle qui complète LE MIEUX l'énoncé ou répond LE MIEUX à la question. Trouvez le numéro de cette question sur la feuille de réponses et remplissez l'espace qui correspond à votre choix. UTILISEZ SEULEMENT UN CRAYON HB.

Exemple

Cet examen porte sur la matière suivante

A. Chimie
B. Biologie
C. Physique
D. Mathématiques

Feuille de réponses

A	B	C	D
①	②	●	④

Si vous voulez changer votre réponse, veuillez d'abord effacer votre première réponse complètement.

Pour les questions à répondre par écrit, lisez-les attentivement, indiquez tous vos calculs et écrivez votre réponse dans la partie réservée à cet effet dans le livret d'examen.

> NOTE: Les pages perforées à l'arrière du livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon.

NE PLIEZ NI LA FEUILLE DE RÉPONSES NI LE LIVRET D'EXAMEN.

Le surveillant ramassera les feuilles de réponses et les livrets d'examen qu'il fera parvenir à Alberta Education.

JUIN 1986

PARTIE A

INSTRUCTIONS

Il y a 56 questions à choix multiples dans cette partie de l'examen et chacune d'elles a une valeur d'un point. Utilisez la feuille de réponses séparée qui vous est fournie et suivez les instructions spéciales qui y sont données.

NOTE: Les pages perforées à l'arrière du livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon.

LORSQUE VOUS AUREZ TERMINÉ LA PARTIE A, PASSEZ DIRECTEMENT À LA PARTIE B.

NE TOURNEZ PAS LA PAGE POUR COMMENCER L'EXAMEN AVANT QUE LE SURVEILLANT NE VOUS LE DISE.

1. Les observations de quel scientifique sur les satellites de Jupiter ont conduit au calcul d'une vitesse finie pour la lumière?

   A. Römer
   B. Galilée
   C. Newton
   D. Huygens

2. La vitesse de la lumière dans un milieu dont l'indice de réfraction est 1,5 est

   A. $4,5 \times 10^8$ m/s
   B. $3,0 \times 10^8$ m/s
   C. $2,0 \times 10^8$ m/s
   D. $1,5 \times 10^8$ m/s

3. Un élève mesure l'ombre d'un bâtiment et trouve une longueur de 10,5 m. L'élève mesure ensuite l'ombre d'un mètre vertical en bois et trouve une longueur de 1,25 m. La hauteur de ce bâtiment est

   A. 8,40 m
   B. 9,25 m
   C. 9,50 m
   D. 13,1 m

4. Les indices de réfraction de l'eau et du verre sont respectivement 1,33 et 1,52. Si l'angle d'incidence est 40,0° pour la lumière qui passe de l'eau dans le verre, l'angle de réfraction est

   A. 47,3°
   B. 34,2°
   C. 28,9°
   D. 25,0°

5. Un réseau de diffraction qui a $5,0 \times 10^3$ fentes/cm produit une droite du premier ordre à 0,21 m au-dessous de la ligne médiane sur un écran situé à 1,0 m du réseau de diffraction. La longueur d'onde de la lumière utilisée est

   A. $4,0 \times 10^{-7}$ m
   B. $2,0 \times 10^{-5}$ m
   C. $2,0 \times 10^{-4}$ m
   D. $1,0 \times 10^{-2}$ m

6. Une fusée qui s'éloigne de la Terre à une vitesse de 520 km/s émet une impulsion intense de lumière exactement toutes les 24 h. Au bout de six jours, les astronomes sur la Terre observent qu'une impulsion a un retard d'environ

A. 1 s
B. 5 s
C. 150 s
D. 900 s

7. Un rayon lumineux traversant l'eau à une vitesse de $2,26 \times 10^8$ m/s entre dans un morceau de verre avec un angle d'incidence de 42,0° et sa vitesse ralentit à $2,00 \times 10^8$ m/s. L'angle de réfraction est

A. 36,3°
B. 37,2°
C. 47,4°
D. 49,1°

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 8.

Ces rapports peuvent s'appliquer à la réflexion ou à la réfraction

I $\theta_i = \theta_r$
II $\sin \theta_i = \sin \theta_r$
III $\lambda_i = \lambda_r$
IV $v_i = v_r$

8. Quel(s) rapport(s) s'applique(nt) à la réflexion d'une onde sur une surface plane de verre?

A. I seulement
B. I et II seulement
C. I, III et IV seulement
D. I, II, III et IV

---

9. Une des observations d'une expérience à double fente est une figure d'interférence dans laquelle la distance du maximum central à l'image du premier ordre est X. Si la longueur d'onde de la lumière et la distance entre les fentes étaient doublées, quelle serait la distance entre le maixmum central et l'image du premier ordre?

A. 4X
B. 2X
C. X
D. X/4

10. La période de vibration d'une onde lumineuse est $2,0 \times 10^{-15}$ s. Sa longueur d'onde est

A. $1,5 \times 10^{-9}$ m
B. $6,0 \times 10^{-7}$ m
C. $6,0 \times 10^{3}$ m
D. $1,5 \times 10^{5}$ m

11. Sous la lumière blanche, trois cartes paraissent respectivement blanche, rouge et verte. Sous la lumière monochromatique rouge, les cartes paraîtront respectivement

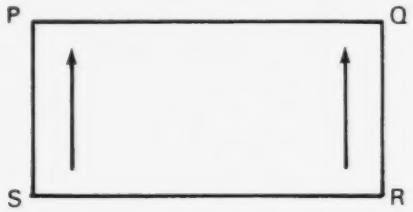
A. rouge, rouge et noire
B. rouge, rouge et orange
C. noire, rouge et noire
D. rouge, noire et noire

12. Pour que deux ondes lumineuses interfèrent de façon constructive, il faut qu'elles soient

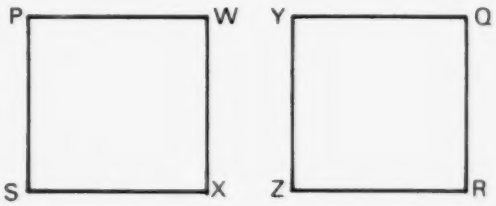
A. déphasées de $\frac{1}{2}\lambda$ et aient la même amplitude
B. en phase et aient la même amplitude
C. déphasées de $\frac{1}{2}\lambda$
D. en phase

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 13.

Le rectangle représente une feuille de filtre polarisant.

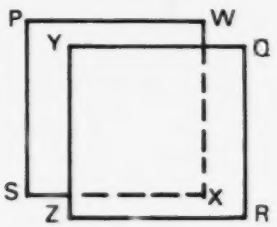


Le filtre est coupé comme le montre la figure.

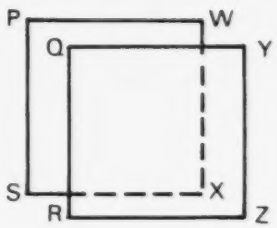


13. Si le minimum de lumière doit passer par la zone de chevauchement, les filtres pourraient être disposés comme en

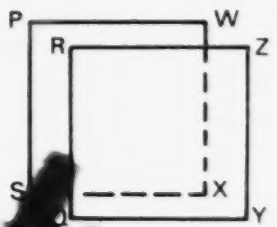
A.



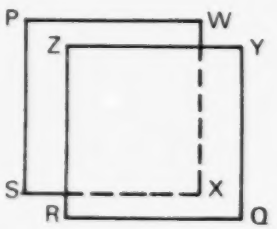
B.



C.



D.



14. La théorie ondulatoire de la lumière peut justifier tout ce qui suit SAUF

A. la réflexion
B. la réfraction
C. la polarisation
D. l'effet photoélectrique

15. Un rayon de lumière blanche est projeté à travers un filtre polaroïd. À la sortie, le rayon

A. est inchangé
B. devient monochromatique
C. a un champ électrique dans un plan seulement
D. ne peut pas passer à travers un second filtre polaroïd

16. La théorie ondulatoire de la lumière est NÉCESSAIRE pour expliquer

A. l'effet Compton
B. la réflexion dans un miroir
C. l'effet photoélectrique
D. l'interférence et la diffraction de la lumière

17. Une tige chargée négativement est amenée près d'un morceau de papier qui n'est pas chargé. Une force d'attraction en résulte parce que

A. le papier gagne des protons
B. le papier perd des électrons
C. les protons se redistribuent
D. les électrons se redistribuent

18. De ce qui suit, le seul champ vectoriel est

A. la gravité
B. la température
C. la pression atmosphérique
D. l'intensité lumineuse

19. Si un ion a 13 protons, 14 neutrons et 10 électrons, la caractéristique et la grandeur de sa charge sont représentées par

A. $4{,}8 \times 10^{-19}$ C
B. $1{,}6 \times 10^{-19}$ C
C. $-1{,}6 \times 10^{-19}$ C
D. $-4{,}8 \times 10^{-19}$ C

20. Quel diagramme représenterait le champ électrique autour d'une charge positive?

A.

B.

C.

D.

21. Deux charges, de $4,0 \times 10^{-7}$ C chacune, se repoussent avec une force de $1,6 \times 10^{-4}$ N. Les charges sont séparées par une distance de

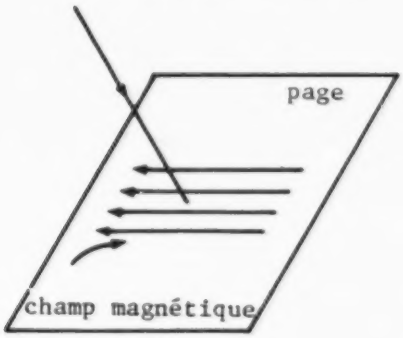
A. 1,0 m
B. 3,0 m
C. 4,0 m
D. 9,0 m

22. Une particule se déplace dans un champ. La force agissant dessus sera dans la **MÊME** direction que le champ si la particule a

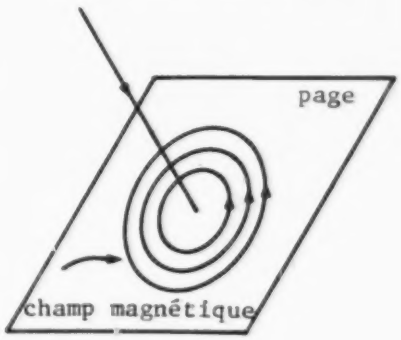
A. une charge négative et se déplace dans un champ magnétique
B. une charge positive et se déplace dans un champ magnétique
C. une charge négative et est placée dans un champ électrique
D. une charge positive et est placée dans un champ électrique

23. Si un proton était envoyé au centre d'une page, quel diagramme représenterait l'aspect de son champ magnétique?

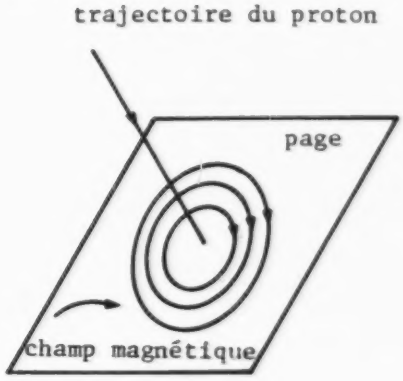
A.



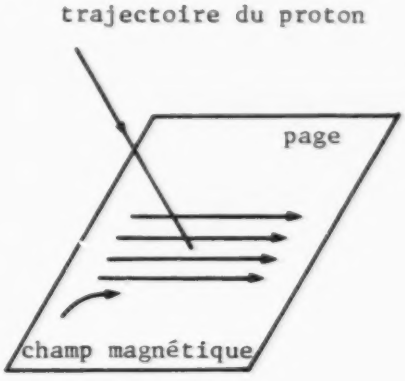
B.



C.



D.



24. La force électrostatique d'attraction entre un électron et un proton qui sont à $1,0 \times 10^{-10}$ m l'un de l'autre est

A. $1,0 \times 10^{-48}$ N
B. $2,3 \times 10^{-8}$ N
C. $9,0 \times 10^{9}$ N
D. $9,0 \times 10^{29}$ N

25. Un champ électrique de $4,0 \times 10^{6}$ N/C fait accélérer dans la même direction deux objets chargés, chacun d'une masse de $2,0 \times 10^{-9}$ kg. Si l'accélération du premier objet est $3,2 \times 10^{-3}$ m/s^2 et l'accélération du second objet est $6,4 \times 10^{-4}$ m/s^2, leurs charges diffèrent de

A. 12e
B. 10e
C. 8e
D. 2e

26. Un proton est accéléré jusqu'à une vitesse de $2,0 \times 10^{6}$ m/s par un champ électrique fort. Le proton est ensuite arrêté en $4,0 \times 10^{-3}$ s. En supposant une décélération uniforme, la force d'arrêt exercée sur le proton est

A. $1,4 \times 10^{-23}$ N
B. $3,4 \times 10^{-21}$ N
C. $8,4 \times 10^{-19}$ N
D. $3,4 \times 10^{-15}$ N

27. Qu'arrive-t-il quand une charge se déplace?

A. Cela crée un champ magnétique.
B. Le champ électrique perd de l'énergie.
C. Il faut qu'une charge contraire se déplace aussi.
D. Il faut qu'une charge semblable soit arrêtée.

28. Un radiateur électrique consomme 8,0 A quand il est branché à une prise de 120 V. L'énergie calorifique produite par le radiateur en 1,5 h est

A. $5,2 \times 10^{6}$ J
B. $8,6 \times 10^{4}$ J
C. $4,3 \times 10^{4}$ J
D. $1,4 \times 10^{3}$ J

29. Les particules dans les ceintures de radiation Van Allen y ont été capturées par un champ

A. d'énergie
B. électrique
C. magnétique
D. gravitationnel

30. Une particule chargée projetée perpendiculairement dans un champ magnétique uniforme se déplacera en cercle. Si la force du champ magnétique était doublée, la vitesse de projection triplée et la charge sur la particule diminuée de moitié, le rayon de sa trajectoire circulaire deviendrait

A. la moitié de ce qu'il était
B. le double de ce qu'il était
C. le triple de ce qu'il était
D. six fois plus grand qu'il n'était

31. Un courant électrique constant dans un conducteur produit un champ magnétique qui

A. est zéro
B. encercle le conducteur
C. est parallèle au conducteur
D. sort du conducteur en rayonnant

32. Quel énoncé définit le principe de conservation de la charge électrique pour un système fermé?

A. La quantité de charge électrique reste constante seulement si aucune réaction ne se produit.

B. Le nombre d'électrons et de protons reste constant seulement si aucune réaction ne se produit.

C. La quantité nette de charge électrique reste constante quelles que soient les réactions qui se produisent.

D. Le nombre total des objets chargés reste constant quelles que soient les réactions qui se produisent.

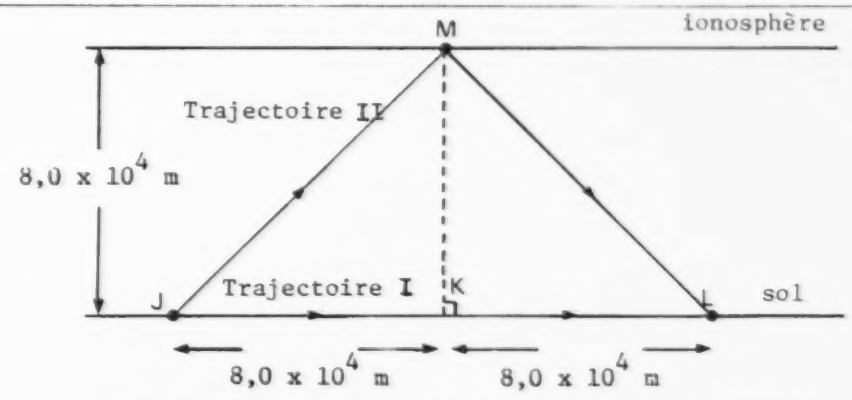
33. On augmente la longueur d'onde d'une onde électromagnétique produite par un courant électrique alternatif en

A. augmentant la fréquence du courant
B. diminuant la fréquence du courant
C. augmentant la valeur du courant
D. diminuant la valeur du courant

34. Hertz a utilisé un appareil consistant seulement en une boucle de fil avec un petit intervalle entre ses extrémités pour

A. créer des champs magnétiques circulaires
B. détecter des champs magnétique circulaires
C. créer des radiations électromagnétiques
D. détecter des radiations électromagnétiques

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 35.



Des signaux radio sont transmis en suivant deux trajectoires d'une station en J à une station en L. Le signal suivant la trajectoire I se déplace directement vers L. Le signal suivant la trajectoire II se réfléchit contre l'ionosphère en un point M. Ne pas tenir compte de la courbure de la terre.

35. Le retard entre les deux signaux est

A. $1{,}1 \times 10^{-4}$ s
B. $2{,}2 \times 10^{-4}$ s
C. $5{,}3 \times 10^{-4}$ s
D. $7{,}5 \times 10^{-4}$ s

---

36. Toutes les ondes suivantes sont électromagnetiques SAUF les

A. rayons X
B. rayons cathodiques
C. radiations infrarouges
D. radiations ultraviolettes

37. La preuve expérimentale montre que les ondes électromagnétiques produites par une bobine d'induction

A. se propagent à des vitesses variées
B. peuvent se déplacer sous vide
C. sont des ondes longitudinales
D. résistent à la réflexion

38. Un vaisseau spatial se déplace à une vitesse de 2×10^8 m/s. En quittant une planète, il envoie des signaux radio. La vitesse des ondes radio mesurées par une station réceptrice sur la planète sera

A. 1×10^8 m/s
B. 2×10^8 m/s
C. 3×10^8 m/s
D. 5×10^8 m/s

39. La radiation électromagnétique de longueur d'onde $1,5 \times 10^{-3}$ m est classée comme

A. rayon X
B. micro-onde
C. rayon gamma
D. onde radiodiffusée

40. La masse atomique du fer est 55,8 et la masse atomique de l'oxygène est 16,0. Quand 57,9 g de Fe_3O_4 magnétique sont réduits en fer et en oxygène gazeux, la masse de l'oxygène gazeux dégagé est

A. 32,0 g
B. 30,0 g
C. 16,0 g
D. 8,00 g

41. La masse d'un élément produit par électrolyse est

A. directement proportionnelle au produit du courant par le temps
B. inversement proportionnelle au courant divisé par le temps
C. directement proportionelle à la valence de l'élément
D. inversement proportionnelle au rythme du passage du courant

42. Les rayons cathodiques peuvent être défléchis par

A. des champs électriques ou magnétiques
B. des champs magnétiques seulement
C. des radiations ultraviolettes
D. des champs électriques seulement

43. Quelle est la charge massique d'une particule se déplaçant à $2,29 \times 10^6$ m/s perpendiculairement à un champ magnétique d'intensité 0,200 T si sa trajectoire circulaire a un rayon de 12,0 cm?

A. $5,50 \times 10^4$ C/kg
B. $1,37 \times 10^6$ C/kg
C. $3,82 \times 10^6$ C/kg
D. $9,54 \times 10^7$ C/kg

44. Une radiation EM inconnue pénètre dans l'atmosphère de la Terre. On observe que la radiation pénètre facilement les objets solides. Il y a une augmentation correspondante de l'incidence des désordres génétiques. Cette radiation serait fort probablement une radiation

A. de rayon X
B. infrarouge
C. ultraviolette
D. micro-onde

45. Si le second niveau d'énergie d'un atome semblable à l'hydrogène est -32 eV, le quatrième niveau d'énergie est

A. -16 eV
B. -8,0 eV
C. -4,0 eV
D. -2,0 eV

46. L'expérience de Franck et Hertz a mis en évidence

A. les niveaux discontinus d'énergie de l'atome
B. la concentration de la masse dans le noyau d'un atome
C. la concentration de charge positive dans le noyau d'un atome
D. le rapport entre l'activité chimique et la structure d'un atome

47. Une petite particule se déplace horizontalement à $2,0 \times 10^{6}$ m/s et entre dans un champ électrique descendant produit par deux plaques horizontales distantes de $5,0 \times 10^{-3}$ m et reliées à une pile de $1,00 \times 10^{2}$ V. Si la particule a $q/m = 1,0 \times 10^{8}$ C/kg, l'accélération instantanée est

A. $2,0 \times 10^{12}$ m/s^2
B. $3,0 \times 10^{8}$ m/s^2
C. $1,0 \times 10^{6}$ m/s^2
D $4,0 \times 10^{-1}$ m/s^2

48. L'énoncé FAUX sur les rayons cathodiques est que

A. les rayons cathodiques peuvent être accélérés par des champs électriques et gravitationnels

B. les champs magnétiques influencent de façon semblable les faisceaux lumineux et les rayons cathodiques

C. certaines réactions chimiques sont affectées de façon semblable par les rayons cathodiques et par les faisceaux de lumière visible

D. la nature du matériau cathodique n'affecte pas les charges ou les masses des rayons émis

49. Un faisceau de particules chargées se déplace sans être defléchi à travers une région de deux champs électrique et magnétique perpendiculaires. Le champ magnétique est $2,0 \times 10^{-3}$ T. Le champ électrique est produit par deux plaques parallèles distantes de 3,0 cm avec une différence de potentiel de $3,0 \times 10^{2}$ V. La vitesse des particules est

A. $4,5 \times 10^{3}$ m/s
B. $7,0 \times 10^{4}$ m/s
C. $2,5 \times 10^{5}$ m/s
D. $5,0 \times 10^{6}$ m/s

50. La vitesse à laquelle un objet doit se déplacer pour avoir une masse relativiste 2,0% plus grande que sa masse au repos est

A. 0,020*c*
B. 0,14*c*
C. 0,20*c*
D. 0,90*c*

51. L'énergie nécessaire pour accélérer un électron du repos à une vitesse de 0,80*c* est

A. $1,4 \times 10^{-13}$ J
B. $8,2 \times 10^{-14}$ J
C. $5,5 \times 10^{-14}$ J
D. $2,6 \times 10^{-14}$ J

52. Un disque d'une masse de 0,50 kg qui se déplace à une vitesse de 50,0 m/s aurait une longueur d'onde de De Broglie de

A. $3,2 \times 10^{27}$ m
B. $3,2 \times 10^{-28}$ m
C. $1,3 \times 10^{-33}$ m
D. $2,7 \times 10^{-35}$ m

53. Les propriétés ondulatoires des électrons dans un atome ont été définies mathématiquement par

A. Schrödinger
B. Compton
C. Einstein
D. Planck

54. Si une particule dont la masse au repos est $6,67 \times 10^{-27}$ kg se déplace à $1,8 \times 10^{8}$ m/s, sa masse relativiste serait

A. $1,1 \times 10^{-26}$ kg
B. $8,3 \times 10^{-27}$ kg
C. $4,0 \times 10^{-27}$ kg
D. $2,4 \times 10^{-27}$ kg

55. Louis de Broglie est associé

A. au principe d'incertitude
B. à la quantité de mouvement des photons
C. à la nature ondulatoire des particules
D. à l'explication de l'effet photoélectrique

56. L'idée qu'il est impossible de mesurer simultanément et la position et la vitesse d'un électron avec une exactitude illimitée a été avancée par

A. Compton
B. de Broglie
C. Heisenberg
D. Schrödinger

VOUS AVEZ FINI LA PARTIE DES QUESTIONS À CHOIX MULTIPLES DE CET EXAMEN. VEUILLEZ MAINTENANT PASSER À LA PAGE SUIVANTE ET RÉPONDRE AUX QUESTIONS DE LA PARTIE B.

PARTIE B

INSTRUCTIONS

Veuillez écrire vos réponses dans le livret d'examen aussi clairement que possible.

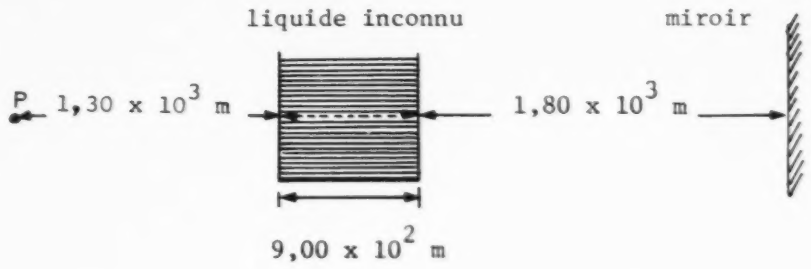
Les points seront donnés pour les réponses, explications, formules et calculs pertinents. Les réponses doivent être données avec le nombre approprié de chiffres significatifs.

NOTEZ: Les pages perforées à l'arrière du livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon.

TOTAL DES POINTS: 14

COMMENCEZ IMMÉDIATEMENT LA PARTIE B

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 1.

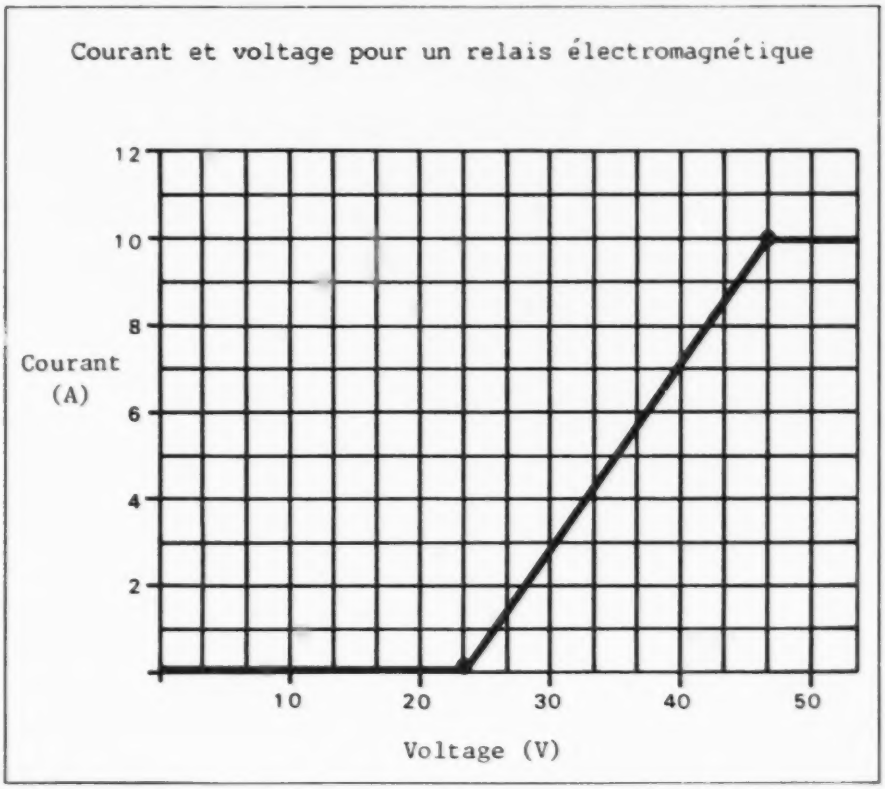


Une micro-onde d'une longueur d'onde de $2,40 \times 10^{-2}$ dans l'air est émise en P, traverse le liquide inconnu et aboutit sur le miroir où elle est réfléchie et elle revient en P en traversant le liquide. L'indice de réfraction du liquide est 1,54.

(1 point) 1. a. Déterminez la vitesse de la micro-onde dans le liquide.

(2 points) b. Calculez le temps total pour que la micro-onde se déplace de P jusqu'au miroir et revienne. (Note: si vous n'avez pas pu calculer la vitesse de la micro-onde dans le liquide, utilisez la valeur $1,99 \times 10^8$ m/s.)

Utilisez l'information pour répondre à la question 2.



(1 point) 2. a. Déterminez le courant quand le voltage est 35 V.

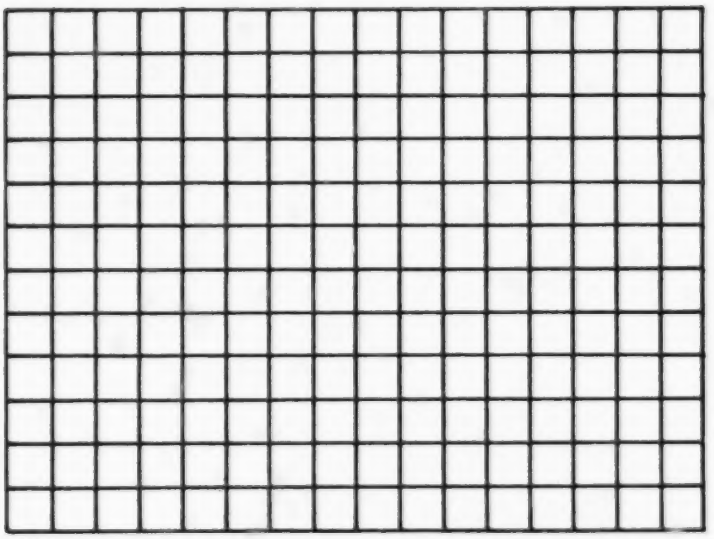
(2 points) b. Déterminez la résistance quand le voltage est 35 V.

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 3.

Dans une expérience du genre de celle de Millikan, on enregistre les poids de quatre gouttes d'huile différentes et les intensités de champ nécessaires pour que chaque goutte reste en suspens.

Intensité du champ électrique (N/C)	Poids de la goutte d'huile (N)
$1{,}06 \times 10^{5}$	$1{,}7 \times 10^{-14}$
$1{,}80 \times 10^{5}$	$2{,}9 \times 10^{-14}$
$3{,}50 \times 10^{5}$	$5{,}6 \times 10^{-14}$
$5{,}80 \times 10^{5}$	$9{,}3 \times 10^{-14}$

(2 points) 3. a. Tracez une courbe de la force de gravité par rapport à l'intensité du champ électrique. N'oubliez pas de mettre des lettres aux axes.



(2 points) b. Déterminez la pente de la droite sur le graphique. Que représente la pente?

4. Un rayon X d'une longueur d'onde de $7,50 \times 10^{-11}$ m est incident perpendiculairement à un miroir en métal. Le rayon X réfléchi a une longueur d'onde de $7,99 \times 10^{-11}$ m.

(2 points) a. Calculez la perte d'énergie d'un photon du rayon X incident.

(2 points) b. Calculez la vitesse non-relativiste de l'électron de recul. (Note: si vous n'avez pas pu calculer la perte d'énergie, utilisez une valeur de $1,66 \times 10^{-16}$ J).

VOUS AVEZ FINI L'EXAMEN. S'IL VOUS RESTE DU TEMPS, VOUS VOUDREZ PEUT-ÊTRE REVOIR VOS RÉPONSES POUR LES VÉRIFIER.

FEUILLE A DETACHER

(ON NE DONNERA PAS DE POINTS POUR LE TRAVAIL FAIT SUR CETTE PAGE)

PLIER ET DETACHER LE LONG DES PERFORATIONS

FOR DEPARTMENT USE ONLY

M1 M2 M3 M4

FOR DEPARTMENT USE ONLY

PHYSIQUE 30

NAME: (LAST NAME) (FIRST NAME) DATE OF BIRTH: Y M D SEX:

PERMANENT MAILING ADDRESS: _____
(Apt./Street/Ave./P.O. Box) (Village/Town/City) (Postal Code)

SCHOOL CODE: SCHOOL: _____ SIGNATURE: _____

FOR DEPARTMENT USE ONLY

PHYSIQUE 30